



Protege a tu familia de...



6

La elevación del nivel del mar
y los eventos de oleaje
extremo

Enfrentamiento al cambio climático

El cambio climático es incuestionable, por eso debemos aprender a enfrentar las nuevas situaciones que se han de presentar. Este folleto llega a tus manos para que lo compartas con tu familia y juntos aprendan las mejores maneras de protegerse de la elevación del nivel del mar y los eventos de oleaje extremo.

Ciencias de la Tierra al Servicio de la Sociedad

Editor de la colección:

Manuel A. Iturralde Vinent

Supervisión: Jorge L. Martín Chiroldes

Alfredo Sayas Varelas

Textos: Manuel A. Iturralde Vinent

Isidro Salas García

Rafael Pérez Parrado

Ilustraciones: Roilán,

Roberto García Montesinos

Diseño: Leiry Chao

Liunet Benito

Fotos: ISDi y SCG

Derechos Reservados, 2011

La Habana, Cuba.





Protege a tu familia de...

CONTENIDO

- Transformaciones costeras
- Elevación permanente del nivel medio del mar
- Consecuencias de la elevación permanente del nivel del mar
- Cómo protegernos de la elevación permanente del nivel del mar
- Penetraciones temporales del mar
- Los eventos de oleaje extremo
- Cómo protegernos de los eventos de oleaje extremo
- Los manglares y humedales
- Las playas y dunas costeras
- Los corales

6

La elevación del nivel del mar y los eventos de oleaje extremo

Las transformaciones costeras

Todas las costas bajas, que presentan playas, pantanos y manglares, vienen sufriendo modificaciones constantes, debido, entre otras causas, a la elevación del nivel medio del mar, como consecuencia del calentamiento global producto del cambio climático.



Las penetraciones del mar pueden ocurrir durante unas horas o varios días, como resultado de la acción del oleaje y la sobrelevación del mar, provocados por los huracanes, los nortes y sures, las depresiones extratropicales y otros eventos meteorológicos.

Estas penetraciones a menudo están acompañadas por eventos de oleaje extremo, que son de corta duración, pero pueden provocar el accionar de las olas tierra adentro, con gran fuerza destructiva.

Los eventos de oleaje extremo son muy peligrosos, ya que se presentan sin que tengamos mucho tiempo para escapar de ellos.

La mejor solución es estar bien informado, para minimizar las posibles consecuencias de todos estos fenómenos.



Imagina la fuerza de las olas que arrastraron estas rocas coralinas sobre la costa, durante un evento de oleaje extremo.

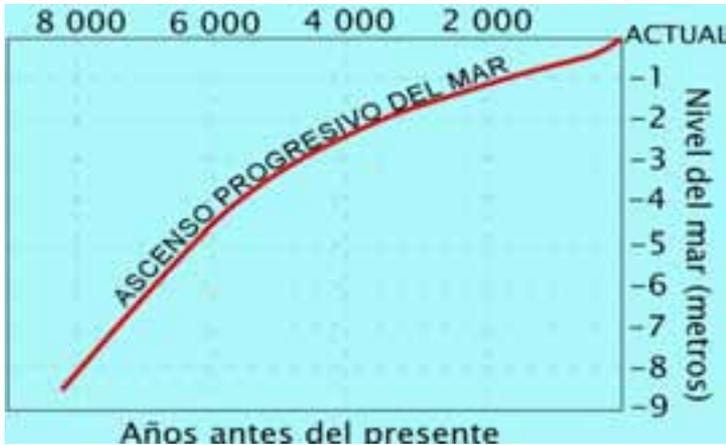


Las marejadas, durante un frente frío, provocan penetraciones del mar en las partes bajas de la ciudad de La Habana.

¡Conozcamos estos eventos en mayor detalle!

Elevación permanente del nivel del nivel medio del mar

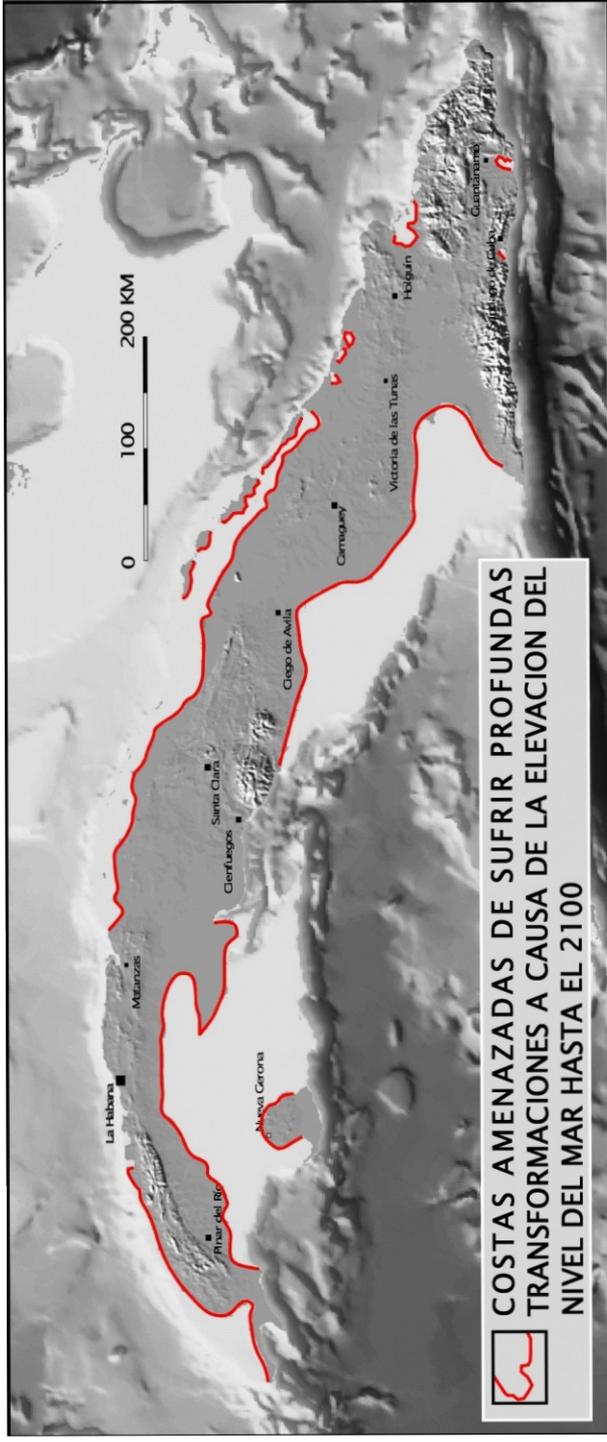
Desde hace muchos miles de años el nivel del mar ha estado elevándose por causas naturales, como se observa en el gráfico de la figura siguiente.



Pero a partir de la Revolución Industrial, los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por la humanidad, han provocado una aceleración del calentamiento global, con consecuencias negativas para el medio ambiente y la sociedad.

La elevación del nivel del mar se estima que para el 2050 alcance más de 37 cm, y hasta el 2100, el nivel medio del mar pudiera llegar hasta 1 metro por encima del nivel actual.

El calentamiento global y la elevación del nivel medio del mar, tiene una serie de consecuencias que ya están presentes y habrán de acentuarse en el futuro.



Este mapa resalta, en color rojo, las costas bajas donde la elevación permanente del mar y sus efectos, harán retroceder, tierra adentro, la línea de costa. Esto obliga a tomar medidas para proteger las poblaciones, que en algunos casos, incluyen su evacuación hacia lugares más altos y seguros.

Consecuencias de la elevación permanente del nivel del mar

La elevación permanente del nivel medio del mar tendrá graves consecuencias para los pequeños estados insulares como Cuba. Algunas de las afectaciones que sufrirán la geografía y el medio ambiente son:

1. Los cayos e islotes de arena y lodo con manglares, tendrán importantes alteraciones, y muchos pudieran desaparecer para siempre.
2. Los cayos rocosos, aunque más resistentes, es muy posible que se inunden sus terrenos bajos, y se pierdan los limitados recursos de agua potable.
3. Las costas altas, rocosas, soportarán mejor la elevación del nivel del mar.
4. En las costas bajas, colindantes con llanuras, las afectaciones pueden incluir la pérdida de algunas playas, la destrucción de manglares y la modificación de los humedales y ciénegas costeras.
5. En casi todas las llanuras bajas la agricultura y la ganadería estarán bajo los efectos negativos de la salinización de los suelos y las aguas, con importantes pérdidas de productividad.
6. Las reservas de agua dulce para el consumo humano y animal se verán progresivamente reducidas por el avance de la salinización tierra adentro.

Cómo protegernos de la elevación permanente del nivel del mar

La elevación permanente del nivel medio del mar significa que, en pocos años, muchos terrenos serán inundados e impregnados de agua salada y recibirán con mayor frecuencia el embate directo del oleaje, lo que nos obliga a prepararnos con antelación.

En las costas bajas

- Los poblados cercanos a las costas bajas se volverán inhabitables, ya que cada año sufrirán grandes pérdidas debido a los huracanes, sures, nortes, y otros eventos de oleaje extremo.



- Las aguas dejarán de ser potables en pocas decenas de años. Será necesario buscar fuentes alternativas, como el agua de lluvia.

- No quedará más remedio que abandonar progresivamente estos terrenos y migrar hacia zonas más altas.



En las costas altas, pedregosas

- No se deberá construir muy cerca del acantilado costero, pues el embate de las olas pudiera destruir las obras.



- Bloques de distintos tamaños serán expulsados por el mar hacia las costas, los cuales pueden golpear con enorme fuerza las edificaciones, hasta destruirlas.



Enorme bloque de roca coralina arrojado por el oleaje sobre la pista del aeropuerto de Baracoa, durante un evento de oleaje extremo.

Penetraciones temporales del mar

La acción de fuertes vientos sostenidos y huracanes, provocan que las aguas del mar se vayan acumulando contra las costas y ocurran penetraciones del mar. Cada penetración puede durar unas horas o varios días, pero sus efectos son muy perjudiciales para las poblaciones, la ganadería y la agricultura.



Las inundaciones costeras han de ser cada vez más severas en el futuro cercano, como resultado del calentamiento global.

Por eso será necesario ir relocalizando las poblaciones, industrias, cultivos y ganado que están expuestos a dichas afectaciones.



Pero estas acciones se han de llevar a cabo de manera ordenada.

El Instituto de Meteorología ha elaborado un mapa, donde se indican los tramos de costas que están más expuestos a penetraciones temporales del mar con olas que pudieran alcanzar hasta 7 y más metros. Estas afectaciones pudieran ser algo mayores en el futuro, en la medida que el nivel medio del mar vaya elevándose progresivamente.



Este proceso conduce a que los caminos, industrias y edificaciones costeras sean destruidas por cada evento climático.



El Gobierno cubano está estudiando la necesidad de reubicar algunas comunidades costeras con peligro de quedar inundadas por el mar. Colabora con este proceso que es por el bien de tu familia.

Los eventos de oleaje extremo

Los eventos de oleaje extremo son trenes de olas que en Cuba pueden alcanzar hasta 7 metros de altura y acompañarse de penetraciones del mar. No deben confundirse con olas aisladas, que a veces alcanzan gran altura, sin mayores consecuencias.



Inundación en la zona baja del litoral del Vedado, La Habana.

Los eventos de oleaje extremo pueden originarse a cientos de kilómetros de las costas, causando enormes daños. La acción combinada de la elevación del nivel del mar, la marea alta, y las marejadas intensas, son muy dañinas para las comunidades costeras.



Uno de los eventos de oleaje extremo más desastrosos ocurrido en Cuba, fue el causante de grandes pérdidas de vidas humanas y de la destrucción casi total de la ciudad de Santa Cruz del Sur, en Noviembre de 1932.



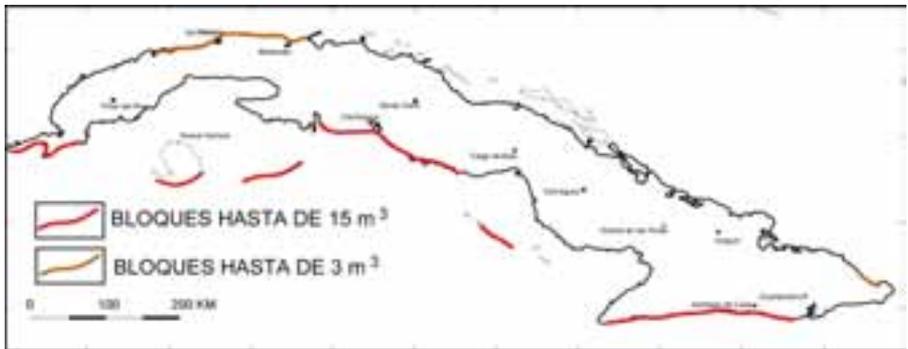
De nuevo, en el año 2008, el huracán Paloma causó graves daños en toda la zona, mostrando la necesidad de trasladar una parte de las casas lejos del mar. En esta ocasión no hubo víctimas que lamentar.

Monumento recordatorio a las víctimas del desastre de 1932

En marzo de 2008, por efecto de un evento meteorológico en el Océano Atlántico, la ciudad de Baracoa fue embestida por olas enormes, que penetraron los terrenos bajos costeros, provocando afectaciones a las construcciones.



El mapa siguiente muestra los tramos de costa con peligro de ser afectados por eventos de oleaje extremo y maremotos, acompañados del lanzamiento de rocas coralinas hacia la costa. Los tramos más expuestos al peligro son las que tienen color rojo (olas hasta 7 metros de alto) y las de color naranja (olas hasta 3 metros de alto). Este peligro será mayor en el futuro, con la elevación del nivel del mar.



Este pronóstico se fundamenta en la presencia y dimensiones de las rocas arrojadas por el mar. En la costa norte tales rocas son menores de 3 metros cúbicos, en tanto que en la costa sur, pueden alcanzar hasta 20 metros cúbicos.



Bloque arrojado a unos 30 metros de la costa por el oleaje del huracán Denis, cerca de Chivirico.

¿Cómo protegernos de los eventos de oleaje extremo?

- Si observas que el mar se retira, escapa inmediatamente hasta un punto bien resistente, situado a más de 7 metros de altura.



- Si vives en un terreno bajo con peligro de ser afectado por el oleaje extremo o maremotos, construye sobre pilotes, de manera que no haya obstáculo al paso del oleaje. También prepara un refugio seguro, a más de 7 metros de altura.



- Construye aljibes y depósitos elevados, para captar la lluvia, pues las penetraciones del mar te dejarán sin agua potable durante algunos días.

- En las costas donde por alguna causa se haya perdido la protección que representan los manglares y las uvas caletas, hay que volver a sembrarlas. Esta vegetación es una barrera protectora contra el impacto de las olas y la penetración del mar.



- Las casas y obras situadas en las zonas con peligro de oleaje intenso deben abandonarse de modo permanente, pues en el futuro esa situación tiende a empeorarse.



- Si no existen posibilidades de evacuación de manera permanente, construye obras de contención contra el oleaje y las inundaciones, que deben ser certificadas por un especialista.

- En todos los casos debes mantenerte al tanto de las orientaciones de la Defensa Civil, y crear las condiciones para evacuarte cuando sea necesario.



Ola gigante, como una pared de agua, provocada por el huracán Katrina.

Sigue estos consejos, para garantizar el bienestar de tu familia. La destrucción de las propiedades por los desastres naturales, es un problema de todos.

Transformaciones en los manglares y humedales costeros

Los humedales y manglares están situados en las costas más amenazadas del archipiélago cubano. Ellos serán los primeros en padecer los embates del oleaje y de la elevación del nivel del mar, cada vez con mayor intensidad.

Los estudios científicos han demostrado que los manglares costeros tienen la tendencia a desplazarse tierra adentro, según aumenta el nivel del mar, como se ilustra en el gráfico siguiente.

El nivel del mar ha ascendido respecto a la superficie del manglar y no hay obstáculos al avance del mismo tierra adentro



El nivel del mar ha ascendido respecto a la superficie del manglar y hay obstáculos al avance del mismo tierra adentro



Pero los manglares pueden desaparecer si el relieve tierra adentro no es adecuado, o si el uso de los suelos se lo impide, como se observa en la gráfica. Estos ecosistemas dependen de la combinación de agua dulce (terrestre) y salada (marina).

La acción combinada de la elevación del nivel del mar, los eventos de oleaje extremo y las intervenciones del hombre, producen daños a los manglares, a veces irreversibles.



Para reducir estos impactos negativos, es necesario cuidar los manglares, lo que significa:

1. No talarlos ni diezmarlos
2. No construir obras que alteren el drenaje y obstaculicen la libre circulación, tanto del agua dulce que viene de la tierra, como del agua salada que le entrega el mar, sobre todo, durante la marea alta.
3. Cuidar la vegetación costera y los humedales que se encuentran tierra adentro del manglar.
4. Evitar los fuegos forestales.

Los manglares y humedales nos protegen de la acción negativa del mar y del calentamiento global. Actúa por tu bien y cuida de ellos.

Transformaciones en las playas y dunas

Los sistemas de playas y dunas no son solamente sitios de esparcimiento y disfrute. En estas costas arenosas se disipa una parte importante de la fuerza del oleaje, razón por la cual podemos considerarlas como barreras naturales protectoras de las costas.

En los gráficos siguientes se ilustra la reacción del ecosistema, que tiene la tendencia a desplazarse tierra adentro, cuando se eleva el nivel del mar.



El proceso de migración de las playas y dunas, tierra adentro, no es posible si hay algún obstáculo que lo impida, por eso se prohíbe construir sobre la playa o sobre la duna. Estas obras alteran la dinámica de la costa y provocan la destrucción de la playa.



Como se observa en esta foto, la casa construida sobre la duna y la playa fue destruida por el oleaje al cabo de los años.

Para poder disfrutar de las playas por mucho tiempo más, se deben cumplir las siguientes indicaciones:

1. Conservar la playa, la duna y la marisma o laguna interior, pues ellas mantienen la dinámica costera.
2. Construye en las costas solamente siguiendo las disposiciones del Decreto-Ley de Costas.
3. Colaborar con el cuidado de la vegetación natural que cubre las dunas, pues le dan resistencia.
4. No extraer arena del sistema playa-duna, por poca que sea, pues siempre afecta su funcionamiento.



Conservar las playas y las dunas es cuidar el futuro, pues ellas nos protegen de las transformaciones negativas de las costas provocadas por el cambio climático.

Los corales

La supervivencia de los corales de la plataforma insular, está en enorme peligro, debido a varias causas:



1. La enfermedad conocida como "blanqueamiento de los corales" que puede hacerlos desaparecer.
2. La destrucción de las crestas coralinas por la contaminación, el aumento de la acidez de las aguas, y las actividades pesqueras y deportivas.



Si se pierden las crestas coralinas, se acelerarán las transformaciones destructivas de las zonas costeras, pues los corales contribuyen a la protección natural de esos ecosistemas. También se verán afectados la pesca y el turismo en estas áreas.

Por estas razones es necesario proteger las crestas coralinas, evitando todas las acciones que puedan perjudicarlas.

Entidades patrocinadoras



Instituto
Superior
de Diseño



CERTIFICADO POR LA
DEFENSA CIVIL DE CUBA

Enfrentamiento al cambio climático

El cambio climático provoca la elevación permanente del nivel medio del mar, unido a la inundación creciente de los terrenos bajos costeros. En paralelo, ocurren cada vez con más frecuencia las penetraciones del mar y los eventos de oleaje extremo, de corta duración, pero que pueden repetirse cada año y provocar graves daños, tanto a las comunidades costeras como al medio ambiente. Por estas razones es necesario que estemos preparados para enfrentar estos procesos y minimizar las vulnerabilidades que pueden conducir a un desastre. Con tal propósito llega este folleto a tus manos y las de tu familia.

OTROS TÍTULOS

Protege a tu familia de...

1. Las aguas contaminadas
2. Los terremotos y tsunamis
3. Los derrumbes y deslizamientos
4. La erosión y pérdida del suelo
5. Los ríos crecidos, los torrentes de montaña y las inundaciones
6. La elevación del nivel del mar
7. El cambio climático y sus consecuencias



9 789597 117278

ISBN 978-959-7117-28-5